

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-296523

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/133

G02F 1/1343

G09F 9/30

G09G 3/20

G09G 3/36

(21)Application number : 2000-115478

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.04.2000

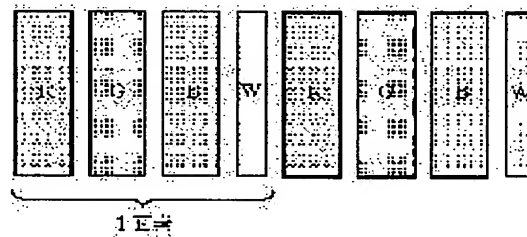
(72)Inventor : TANAKA TSUTOMU

## (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve both of the brightness and color reproducibility in a reflection type liquid crystal display.

SOLUTION: Pixels of four colors of red R, green G, blue B and white W are formed as the pixels of the reflection type liquid crystal display.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-296523

(P2001-296523A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 9 1
1/133	5 1 0	1/133	5 1 0 2 H 0 9 2
1/1343		1/1343	2 H 0 9 3
G 0 9 F 9/30	3 4 9	G 0 9 F 9/30	3 4 9 A 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 J 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-115478 (P2000-115478)

(22) 出願日 平成12年4月17日 (2000. 4. 17)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 田中 勉

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100095588

弁理士 田治米 登 (外1名)

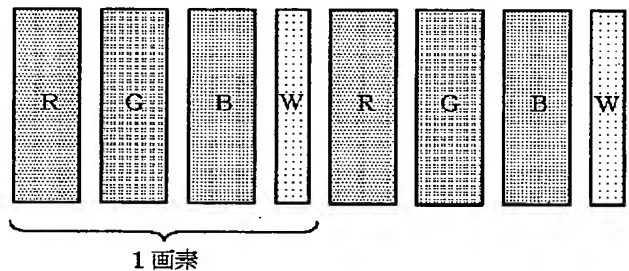
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶ディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 反射型液晶ディスプレイにおいて、輝度と色再現性の双方を向上させる。

【解決手段】 反射型液晶ディスプレイの画素として、レッドR、グリーンG、ブルーB及びホワイトWの4色の画素を設ける。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レッド、グリーン、ブルー及びホワイトの4色の画素を有することを特徴とする反射型液晶ディスプレイ。

【請求項2】 レッド、グリーン、ブルーの3色の画素を用いて画像を形成する場合の各画素への入力信号を、レッド、グリーン、ブルー及びホワイトの4色の画素から画像を形成する場合の各画素への入力信号に変換する信号変換処理回路を有する請求項1記載の反射型液晶ディスプレイ。

【請求項3】 レッド、グリーン、ブルー、ホワイトの各色の画素サイズを、各々の画素に対応するカラーフィルタの光透過特性に応じて定める請求項1又は2記載の反射型液晶ディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型液晶ディスプレイにおいて、輝度と色再現性の双方を向上させる技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図12は、一般的な一枚偏光板方式の反射型液晶ディスプレイ1の概略断面図である。この反射型液晶ディスプレイ1は、薄膜トランジスタ(TFT)が形成されているガラス基板2上に層間絶縁膜3を介して反射電極4が設けられているTFT基板5と、レッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)の画素を形成するRGB各色のカラーフィルタ7をガラス基板6上に設け、その上にITOからなる透明電極8を設けた対向基板9と、TFT基板5と対向基板9との間に挟持された液晶10と、さらに対向基板9の外側に配設された位相差板11及び偏光板12からなっている。

【0003】この反射型液晶ディスプレイ1では、外光Lを取り入れて反射電極4で反射させ、その反射光を、各色のカラーフィルタ7に所定の透過率で透過させることにより、所定の表示色の画像を形成する。こうして形成される画像は対向基板9側から観察される。

【0004】しかしながら、このようにして観察される光は、図12に示すように、観察されるまでにカラーフィルタ7を2度通過したものとなるため、バックライトを有する透過型液晶ディスプレイに比して輝度が小さいという問題がある。

【0005】そこで、輝度を高めるために、カラーフィルタができるだけ外光を透過させるように、例えば、レッド(R)のカラーフィルタ7について図8に示すように、レッド以外の波長も30%程度透過するような透過特性のカラーフィルタが使用されている。なお同図には、参考のため、透過型液晶ディスプレイで使用するレッドのカラーフィルタの透過特性も示した。

【0006】透過型液晶ディスプレイでは、他の色(G、B)のカラーフィルタについても同様に、図9に

示したように、透過率を30%程度浮かせている。また、ホワイトの表示は、このようなカラーフィルタのすべてを使用することにより、同図に符号Wで示した分光特性の光を用いて行われる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、反射型液晶ディスプレイにおいて輝度を向上させるために、レッド、グリーン、ブルーの各カラーフィルタについて図9に示した透過特性のものを使用すると、図10に示すように、透過型液晶ディスプレイに比して色純度の高い色を表示できず、色の再現性が劣るという問題がある。

【0008】そこで、本発明は、輝度が高く、かつ色再現性の優れた反射型液晶ディスプレイを得ることを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者は、液晶パネルにレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)の3色の画素に加えて、ホワイト(W)の画素を形成し、この場合のレッド、グリーン、ブルーのカラーフィルタとしては、それぞれ透過型液晶ディスプレイで使用されているような色純度の高い透過特性のものを使用すると、例えば、純レッド(色純度の高いレッド)は、レッドのカラーフィルタのみに光を透過させることにより表示でき、また、中間調色R'は、図11に示したように、その中間調色R'をレッド(R)とホワイト(W)に分解し、それぞれの画素に光を透過させることにより表示できること、さらに、ホワイトの表示は、レッド、グリーン、ブルー、ホワイトの4色のカラーフィルタに光を透過させることにより、図11に符号Wで示す分光特性の光によって、従来の反射型液晶ディスプレイと同等以上の輝度を確保できること、よって、画面の輝度を低下させることなく、色の再現性を向上できることを見出した。

【0010】すなわち、本発明は、レッド、グリーン、ブルー及びホワイトの4色の画素を有することを特徴とする反射型液晶ディスプレイを提供する。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図を参照しつつ、本発明を詳細に説明する。

【0012】本発明の液晶ディスプレイは、画素として、レッド、グリーン、ブルー及びホワイトの4色を有することを特徴としている。ここで、レッド、グリーン及びブルーの画素は、それぞれレッド、グリーン及びブルーのカラーフィルタを用いて形成することができるが、これらのカラーフィルタとしては、従来の反射型液晶ディスプレイで使用されているような色純度の低いカラーフィルタではなく、透過型液晶ディスプレイで使用されているような、透過率は低い色純度が高いカラーフィルタを使用することが好ましい。また、ホワイトの画素は、無彩色透明のフィルタを用いて形成するか、あ

(3)

3

るいはカラーフィルタを用いない構成とする。

【0013】これにより、例えば、純レッドの表示を、レッドのカラーフィルタのみを使用して行うことが可能となり、またレッドとホワイトの中間調色の表示を、中間調色をレッドとホワイトに分解し、レッドのカラーフィルタと無彩色透明のフィルタを使用して行うことが可能となる（図11参照）。また、ホワイトの表示を、例えば、レッド、グリーン及びブルーのカラーフィルタと、ホワイトの画素に対応する無彩色透明のフィルタを使用して、高い輝度で行うことが可能となる。

【0014】このように、レッド、グリーン、ブルー及びホワイトの4色の画素を用いて画像を表示するためには、レッド、グリーン、ブルーの3色の画素を用いて画像を形成する場合の各画素への入力信号を、レッド、グリーン、ブルー及びホワイトの4色の画素を用いて画像を形成する場合の各画素への入力信号に変換する信号変換処理回路を設けることが好ましい。これにより、液晶ディスプレイに画像情報を送る外部装置として、3色の画素で画像を表示する従来の液晶ディスプレイに対応した外部装置を、本発明の液晶ディスプレイにも使用することが可能となる。

【0015】信号変換処理回路としては、例えば、図3に示すように、外部画像入力装置と液晶パネルの間に設けられ、外部画像入力装置から出力されたレッド、グリーン、ブルーの3色の画素に対応する信号 $R_1$ 、 $G_1$ 、 $B_1$ を、レッド、グリーン、ブルー及びホワイトの4色の画素に対応する信号 $R_2$ 、 $G_2$ 、 $B_2$ 、 $W$ に変換するものとして、図4に示す論理フローのものを使用することができる。この論理フローでは、レッド、グリーン、ブルーの3色の画素で画像を形成する場合の液晶パネルへの外部入力信号 $R_1$ 、 $G_1$ 、 $B_1$ のうち最小のものをホワイトの画素に対応する信号とする。この論理フローによると、極めて簡便に3色の画素表示を4色の画素表示に変換することができ、かつ色再現性を良好に高めることができる。この他、さらに輝度を向上させるために、図4の論理フローに一定の値を足す等の変換をかけてもよい。

【0016】また、図12に示したような反射型液晶ディスプレイにおいて、TFT基板5としてポリシリコンTFTが形成されたものを使用する場合には、図5に示すように、信号変換処理回路を液晶の駆動回路と同様にTFT基板に形成し、液晶パネル内に設けてもよい。この場合、信号変換処理回路から出力された信号 $R_2$ 、 $G_2$ 、 $B_2$ 、 $W$ は、データスキャナでサンプリングされ、画素表示される。

【0017】また、図6(a)に示すフローにより、同図(b)に示すように、液晶パネル内で、TFT基板に形成された駆動回路（データスキャナ）と、画素表示領域との間に信号変換処理回路を形成してもよい。

【0018】さらに、図12に示したような反射型液晶

4

ディスプレイにおいて、反射電極4の下部に信号変換処理回路を形成してもよい。この場合には、図7に示すように、レッド、グリーン、ブルーの3色の画素表示に対応する信号 $R_1$ 、 $G_1$ 、 $B_1$ を1画素領域に入力した後、表示エリア内でレッド、グリーン、ブルー、ホワイトの4色の画素表示に対応する信号変換処理回路を通して $R_2$ 、 $G_2$ 、 $B_2$ 、 $W$ に分配してもよい。

【0019】本発明においては、色の再現性とホワイトの色温度をさらに向上させるため、レッド、グリーン、ブルー、ホワイトの各々の画素サイズを、各々の画素に対応するカラーフィルタの光透過特性に応じて定めることが好ましい。即ち、ホワイトの画素に対応するフィルタとしては、着色したカラーフィルタを使用することが不要であるため、フィルタの透過率が他のレッド、グリーン、ブルーのカラーフィルタの透過率よりも高いので、各画素のサイズを同じにすると、ホワイトが強調された表示となる。これに対しては、信号変換処理回路で各画素電極への入力信号が調整されるようにしてもよいが、各画素に対応したカラーフィルタの透過率を予め求め、その透過率に応じて画素サイズを定め、最終的に画素から射出する光量が、各色で同程度となるようにすることが好ましい。この手法でホワイトが強調されないようにする場合の画素レイアウトとしては、例えば、レッド、グリーン、ブルー、ホワイトの各画素をそれぞれ1画素の1/4サイズにする最も単純な画素レイアウトに対し、図1のようにホワイト $W$ の画素を1画素の1/4よりも小さいサイズとする。あるいは、レッド、グリーン、ブルーのカラーフィルタの中では、グリーンのカラーフィルタの透過率が他に比して比較的高いことから、図2のように、グリーン $G$ の画素サイズを、ホワイト $W$ の画素サイズよりは大きくするが、レッド $R$ 及びブルー $B$ の各画素サイズよりは小さくする。

【0020】本発明は、種々の反射型液晶ディスプレイで実現することができる。例えば、図12に示したように、カラーフィルタ7が対向基板9に形成されている場合だけでなく、カラーフィルタがTFT基板上に形成された所謂オンチップカラーフィルタ構造の反射型液晶ディスプレイ（特開平6-10056号公報、特開平8-179376号公報、特開平11-24061号公報等）にも適用することができる。

【0021】

【発明の効果】本発明の反射型液晶ディスプレイによれば、従来のレッド、グリーン、ブルーの3色の画素を使用する表示に対し、レッド、グリーン、ブルー及びホワイトの4色の画素を使用して表示するので、輝度と色再現性の双方を向上させることができる。特に、各色の画素サイズをカラーフィルタの透過特性に応じて最適化することにより、色再現性と輝度をさらに向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

(4)

5

- 【図1】 画素レイアウトの説明図である。  
 【図2】 画素レイアウトの説明図である。  
 【図3】 信号変換処理回路の形成部位を示すブロック図である。  
 【図4】 信号変換処理回路の論理フロー図である。  
 【図5】 信号変換処理回路の形成部位を示すブロック図である。  
 【図6】 信号変換処理回路の形成部位を示すブロック図及び液晶パネル内での信号変換処理回路の配置構成図である。  
 【図7】 信号変換処理回路の形成部位を示すブロック図、及び1画素内での信号変換処理回路の形成部位を示すブロック図である。  
 【図8】 従来の反射型液晶ディスプレイ又は透過型液晶ディスプレイで使用されるレッドのカラーフィルタの

6

透過特性図である。

【図9】 従来の反射型液晶ディスプレイで使用されるカラーフィルタの透過特性図である。

【図10】 従来の反射型液晶ディスプレイと透過型液晶ディスプレイの表示可能範囲を示す色度図である。

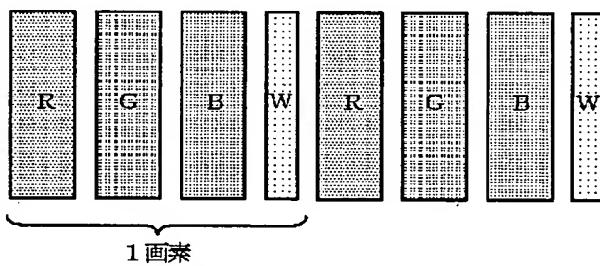
【図11】 中間調色又は色純度の高いレッドの分光スペクトルである。

【図12】 一般的な一枚偏光板方式の反射型液晶ディスプレイの概略断面図である。

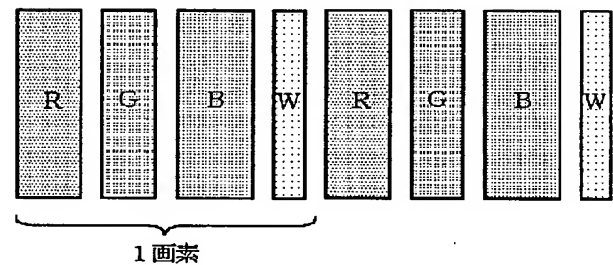
10 【符号の説明】

1…一般的な反射型液晶ディスプレイ、 2…ガラス基板、 3…層間絶縁膜、 4…反射電極、 5…TFT基板、 6…ガラス基板、 7…カラーフィルタ、 8…透明電極、 9…対向基板、 10…液晶、 11…位相差板、 12…偏光板

【図1】



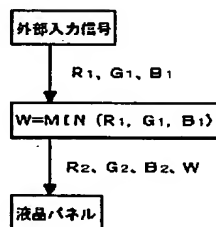
【図2】



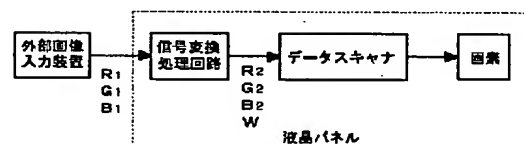
【図3】



【図4】

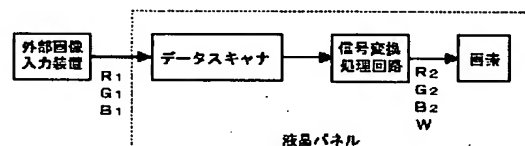


【図5】

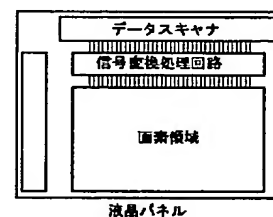


【図6】

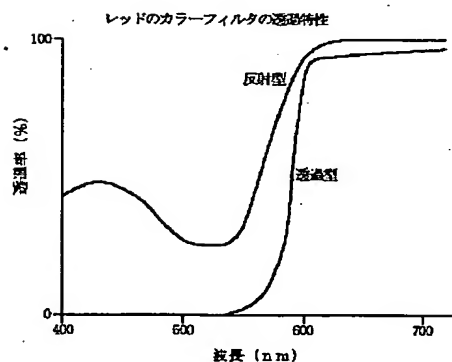
(a)



(b)

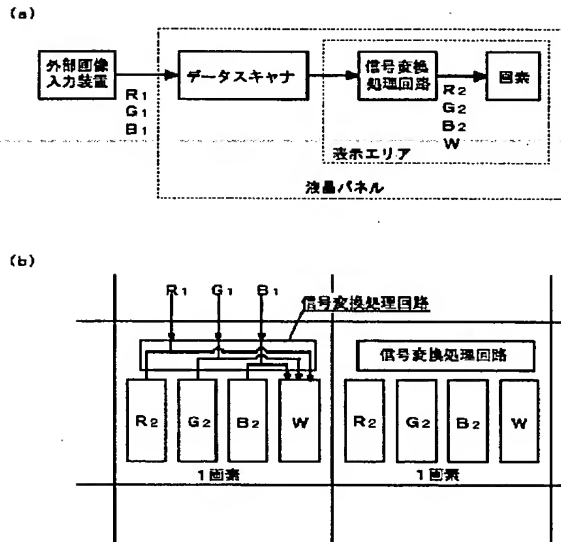


【図8】

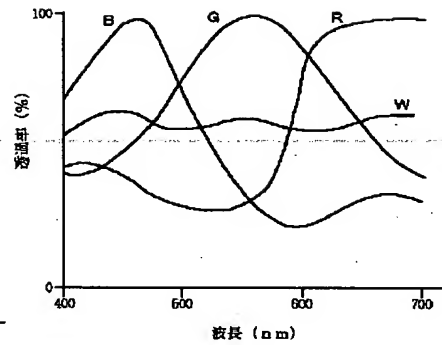


(5)

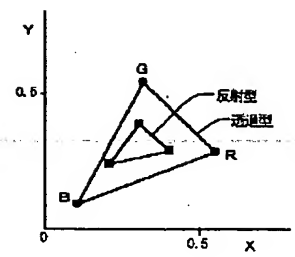
【図 7】



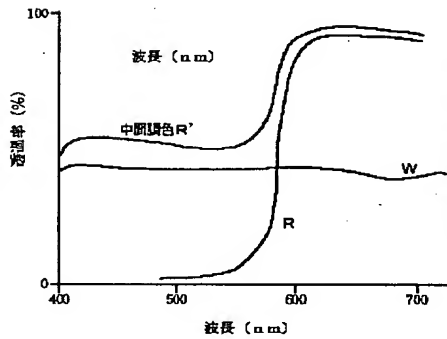
【図 9】



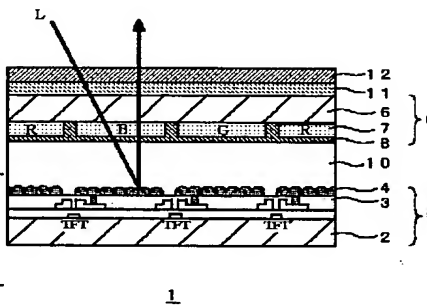
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 G 3/36

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

テーマコード\* (参考)

5 C 0 9 4

Fターム(参考) 2H091 FA04Y FA16Y FD04 GA03

GA11 GA13 LA16

2H092 GA15 GA20 GA23 HA05 JB02

JB07 KA04

2H093 NC14 ND08 ND24 NE06

5C006 AA22 AF85 BB11 BB28 BC05

FA54 FA56

5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 EE30

JJ02 JJ05 JJ06

5C094 AA07 AA08 BA03 BA43 CA19

CA24 EB02 ED03 GA10

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**